



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Juuso Ylipeltola

Varastohallinnan kehittäminen konepajassa

Opinnäytetyö

Kevät 2024

Insinööri (AMK), Konetekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Juuso Ylipeltola

Työn nimi: Varastoinnin kehittäminen konepajassa

Ohjaaja: Kimmo Kitinoja

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 29

Liitteiden lukumäärä: 0

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana oli Honkajoki Works Oy, joka valmistaa maansiirtokoneiden lisävarusteita Kankaanpäässä. Opinnäytetyön tavoitteena on käyttöönottaa varastohallintajärjestelmä, joka toimii yhdessä yrityksen käyttämän toiminnanohjausjärjestelmän kanssa. Varastoihin otettiin käyttöön uusi merkitsemisjärjestelmä, jonka avulla helpotettiin tuotteiden keräilyä ja kappalemäärien hallintaa. Työssä suunniteltiin myös yrityksen ulkovarastoon kaksi uutta layout-suunnitelmaa, joissa tärkeimpänä oli saada kasvatettua lavapaikkamäärää ja parantaa tehokkuutta niin, että varaston käyttö on sujuvaa ja turvallista.

Työn teoriaosuudessa käydään läpi varastoinnin perusteita yleisesti, varaston yleisempiä käsitteitä ja käydään läpi varastoinnin kustannuksien muodostuminen ja esitellään erilaisia menetelmiä toteuttaa hyllystöratkaisuja ja paikkamerkintöjä. Ennen lopputulosta työssä kerrotaan, miten yrityksessä varastohallinta oli järjestetty ennen, ja kerrotaan, mitä muutoksia lopputuloksen aikaansaamiseksi tehtiin. Lopputulokseksi saatiin toimiva varastohallintajärjestelmä ja merkitsemisjärjestelmä. Verkkopohjaisen älylaitteille soveltuvan ohjelman ansiosta tuotteet löytyvät nopeasti ja turha etsiminen jäi pois. Ulkovaraston layout-suunnitelmalla saatiin ulkovaraston tehokkuutta kasvatettua, ja yritys toteuttaa muutoksen lähitulevaisuudessa.

¹ Asiasanat: Layout, tehokkuus, varastohallintajärjestelmä, toiminnanohjausjärjestelmä

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Engineering

Specialisation: Mechanical and Product Engineering

Author: Juuso Ylipeltola

Title of thesis: Development of warehousing in a workshop

Supervisor: Kimmo Kitinoja

Year: 2024

Number of pages: 29

Number of appendices: 0

The thesis was made for Honkajoki Works Oy, a company located in Kankaanpää. The company manufactures accessories for earthmoving machines. The goal of the thesis was to introduce a warehouse management system that would work together with the enterprise resource planning system (ERP) used by the company. A new marking system was created for warehousing to improve warehouse efficiency. The purpose of the thesis was also to create a new layout plan for the outdoor warehouse.

The theory section of the thesis discussed storage in general, the most general concepts and the cost of storage and introduced also different storage solutions. Before the result, the thesis described how inventory management was organized before and what changes were made to reach the result. The result was a working warehouse management and marking system which accelerated the collection of products and eliminated unnecessary search. With the new layout plan created, the efficiency of the outdoor warehouse was improved, and the number of pallet places was increased.

¹ Keywords: Layout, efficiency, warehouse management system, Enterprise resource planning

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkuuettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
1.1 Työn tausta	8
1.2 Työn tavoite.....	8
1.3 Työn rakenne ja rajaukset	8
1.4 Yritysesittely	9
2 VARASTON HALLINTA.....	10
2.1 Varastonohjaus	10
2.2 Varastonohjaustiedot.....	11
2.3 Erilaiset varastotyytit	12
2.4 Varastoinnin kustannukset	13
2.5 Varastopaikkajärjestelmä	14
2.6 Hyllystöratkaisut	14
2.6.1 Varastohallintajärjestelmä	15
2.6.2 C9000-toiminnanohjausjärjestelmä	16
3 VARARASTOHALLINNAN KEHITTÄMINEN	18
3.1 Nykyinen varasto ja varastohallinta	18
3.2 Varastoitavat tuotteet	18
3.3 Varastohallintaohjelmiston käyttöönotto	18
3.4 Varastopaikkojen merkitseminen.....	20
3.5 Varastohallinnan selainkäyttöinen lisäosa	21
3.6 Tuoterakenteet	23
3.7 Ohjelmistoon liittyvät ongelmat.....	25
3.8 Ulkovaraston logistiikan kehittäminen	25

4 YHTEENVETO	27
5 POHDINTA.....	28
LÄHTEET	29

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo

Kuva 1. Honkajoki Worksin valmistamia lumiauroja.....	9
Kuvio 1. Varastonohjauksen kuvaus	10
Kuvio 2. Varastonohjauksen kolme osatekijää.....	11
Kuvio 3. C9000 erilaiset moduulit	16
Kuvio 4. C9000 aloitusnäky.....	17
Kuvio 5. Esimerkki Excel-taulukosta	19
Kuvio 6. Järjestelmään kirjattu tuote	20
Kuvio 7. Esimerkki hyllynumeroinnista tuotantotiloissa	21
Kuvio 8. Selainpohjaisen varastohallinnan aloitusvalikko	22
Kuvio 9. Selainpohjaisen varastohallinnan varastokirjaus.....	22
Kuvio 10. Lumiauran rakennepuu	24
Kuvio 11. Ulkovaraston nykyinen layout	25
Kuvio 12. Ulkovaraston layout-ehdotelma 1.....	26
Kuvio 13. Ulkovaraston layout-ehdotelma 2.....	26

Käytetyt termit ja lyhenteet

WMS	Warehouse Management Systems eli varastonhallintajärjestelmä.
RFID	Radio Frequency Identification Data eli radiotaajuinen tunnistusmenetelmä tiedon etälukuun ja -tallentamiseen.
ERP	Enterprise resource planning eli toiminnanohjausjärjestelmä. Yrityksen tietojärjestelmä, jonka kautta integroidaan kaikkia yrityksen toimintoja, kuten: tuotantoa, jakelua, varastonhallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Lähtötilanne työlle oli se, että kasvavan yritystoiminnan takia oli varaston nimikemäärä kasvanut valtavasti. Tämän takia varastoon oli muodostunut ongelma, että polttoleikkeitä ja puolivalmisteita säilytettiin ympäriinsä varastotilassa, missä tilaa sattui olemaan. Tämän takia ei kukaan osannut varmaksi sanoa, mitä oli varastossa ja kuinka paljon. Varastonhallinta oli työntekijöiden muistin varassa. Kokoonpanohitsauksessa osien etsimiseen kului todella paljon aikaa, ja se viivästytti tuotteen valmistusaikaa ja turhautti työntekijöitä. Osia valmistettiin varastoon myös usein ylimääräisiä kappaleita, koska ei ollut varmaa tietoa varastomääräistä. Tämä rasitti jo pieneksi käynyttä varastoa entisestään.

1.2 Työn tavoite

Opinnäytetyön tavoitteena on kohdeyrityksen varastoinnin kehittäminen ja varastonhallintajärjestelmän käyttöönotto. Tarkoituksena oli suunnitella yksinkertainen toimintamalli, jotta työntekijöiden olisi helppo noudattaa uutta toimintatapaa. Tavoitteena oli myös tehdä layoutsuunnitelma, jonka tarkoituksena oli tehostaa ulkovaraston käyttöä.

1.3 Työn rakenne ja rajaukset

Opinnäytetyön alussa kerrotaan lyhyesti työn kuvaus ja siihen liittyvät rajoitteet. Seuraavaksi esitellään kohdeyritys. Teoriaosuudessa käydään läpi varastoinnin perusasioita, että tarkoitetaan varastoinnilla, millaisia ovat erilaiset varastot ja minkälaisia kustannuksia varastointi aiheuttaa. Luvussa 3 käsitellään materiaalinhallintaa, puhutaan lyhyesti varastonhallinnasta käsitteenä ja kerrotaan varastonhallintajärjestelmistä. Lopuksi esitellään kohdeyrityksen oma varastonhallintajärjestelmä, joka opinnäytetyössä kehitettiin. Luvussa viisi käsitellään yrityksen uuden varastonhallintajärjestelmän käyttöönottoa. Luvussa kerrotaan uuden varastonhallintajärjestelmän osalta käyttöönotosta ja varastopaikkojen merkitsemisestä. Siinä kerrotaan myös ohjelman lisäosista, kuten verkkopohjaisesta varastonhallintasovelluksesta ja ERP:hen lisätystä tuoterakenteet-moduulista. Lopuksi kerrotaan myös, mitä haasteita työhön liittyi. Viimeisenä työssä on yhteenveto ja pohdinta. Työ rajattiin

koskemaan vain pientä osaa varastosta, koska opinnäytetyön puitteissa ei ollut mahdollista käydä koko varastoa läpi.

1.4 Yritysesittely

Honkajoki Works on konepaja Kankaanpäässä (Honkajoki Works, 2024). Yritys on perustettu vuonna 2001 ja sen toimitilat sijaitsevat Honkajoen kaupunginosassa Kankaanpäässä. Se työllistää keskimäärin 20 ihmistä. Yritys on erikoistunut valmistamaan asiakaslähtöisesti maansiirtokoneiden lisävarusteita. Tuotevalikoimiin kuuluvat kaivinkoneissa, pyöräkuormaajassa ja traktoreissa käytettävät lisävarusteet, joita ovat muun muassa aurat, harjalaitteet, hiekoituslaitteet ja erilaiset kauharatkaisut. Yritys suunnittelee ja valmistaa tuotteensa itse. Suurena vahvuutena onkin tuotteiden räätälöinti ja nopea valmistus juuri asiakkaan vaatimaan tarpeeseen. 2000m² tuotantotilat sijaitsevat Honkajoella. Honkajoki Works Oy toimittaa tuotteitaan Suomen lisäksi myös Ruotsiin ja Norjaan.

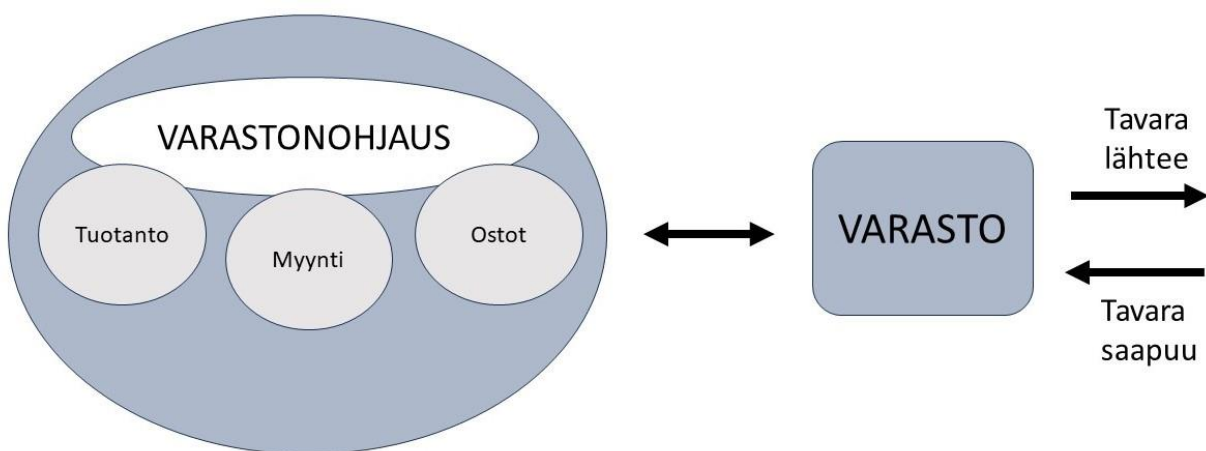


Kuva 1. Honkajoki Worksin valmistamia lumiauroja (Honkajoki Works Oy, 2024).

2 VARASTONHALLINTA

2.1 Varastonohjaus

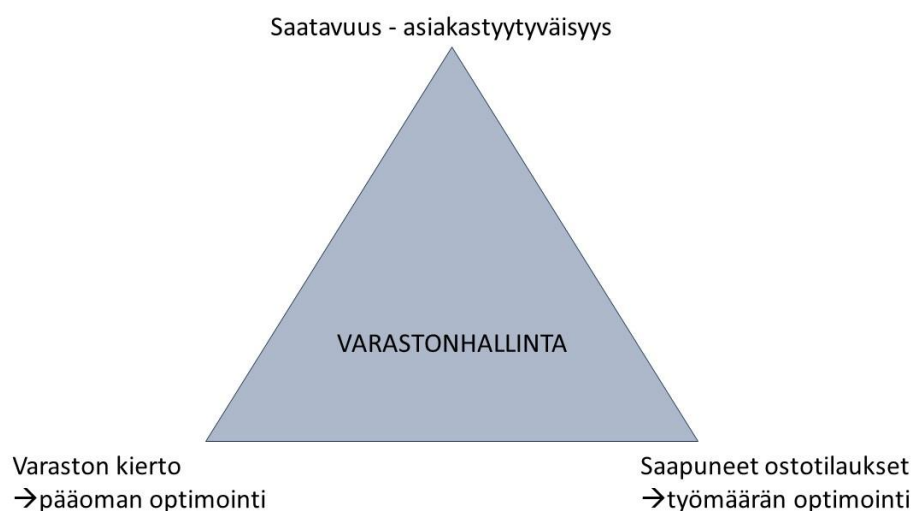
Hokkanen ja Virtanen (2021, s. 72) kertovat, että varastonohjaus on toimintaa, jolla saadaan tasapainotettua kustannukset, toimituskyky ja laatu siten, että se tuottaa korkeimman mahdollisen lisäarvon yritykselle ja asiakkaille. Varastonohjauksella tarkoitetaan varastoon sitoutuneen pääoman ja materiaalin hallintaa ja materiaaliveirtojen ohjausta



Kuvio 1. Varastonohjauksen kuvaus (Mukaillen Hokkanen & Virtanen, 2021, s. 72).

Ohjausjärjestelmät tulee ulottaa osaksi myynnin järjestelmiä (kuvio 1). Riittävästi saatu kysynnästä kertova ennakkotieto auttaa vähentämään häiriöttömän tavaransaannin turvaamisesta johtuvaa varastointia. Järjestelmästä saadaan tarkkaa tietoa tehokkuuden seurannan (keräilyaika, käsitellyt määrät, käsitellyt kilot, yms.) tueksi. Onnistuneessa

varastonohjauksessa on tasapainossa kolme tärkeää tekijää: saatavuus, varastotaso ja käytetty työmäärä.



Kuvio 2. Varastonohjauksen kolme osatekijää (Mukaillen Hokkanen & Virtanen, 2021, s. 73).

Saatavuus saadaan varmistettua korkealla varastotasolla ja korkealla työmäärällä, kun taas varastonkierto saadaan nopeaksi pienentämällä varastotasoa ja siirtymällä tiheämpään ja pienempään tilauserään. Varastonohjauksen suurin haaste on saada kuviossa 2 mainitut kolme osatekijää tasapainoon. Kun asiakkaalle saadaan luotua hyvä saatavuus, nostaa se asiakastyytyväisyyttä.

2.2 Varastonohjaustiedot

Hokkasen ja Virtasen (2021 s, 73) mukaan varastonohjaustiedoissa on kaksi tärkeää perusasiaa: Tarkka varastokirjanpito ja tuotteiden koodaus. Varastokirjanpidon avulla saadaan ylläpidettyä tuotteiden perus- ja lisätietoja. Se mahdollistaa myös tehokkaan varastonvalvonnan.

Varastokirjanpidon tärkeimpiä perustietoja (Ståhl, 2011, s. 55) ovat:

- Missä tavara on?

- Paljonko tavaraa on?
- Milloin tavara tuli ja milloin sitä haettiin varastosta?
- Paljonko tavaraa otetaan eli kerätään?
- Paljonko tavaraa saapuu lisää?

Hokkanen ja Virtanen (2021 s, 73) toteavat, että tuotteiden koodauksella saadaan luotua perusta tuotteiden yksinkertaiselle tunnistamiselle. Koodaamisella on tarkoitus saada määritettyä tuote yksikäsitteisesti ja helpottaa materiaalien identifiointia.

2.3 Erilaiset varastotyypit

Varastoja voidaan luokitella erilaisten toimintojen ja tarpeiden mukaan (Logistiikan maailma, i.a.-a).

Perusvarasto on varastotyyppi, jolla saadaan tyydytettyä täydennysvälin aikainen keskimääräinen tai ennakoitu kysyntä.

Varmuusvarasto turvaa palvelutason kysynnän vaihteluissa. Varmuusvarasto kasvattaa perusvarastoa ja kasvattaa varastoon sitoutuneen pääoman määrää, joten sen tarve ja koko on mietittävä tarkkaan.

Puskurivarasto on varasto, jolla pystytään turvaamaan yrityksen toiminta täydennystoimistusten epävarmuudesta huolimatta

Tuotannon väliavarasto on kuljetuksessa, tuotannossa tai jakelussa käytettävä varasto. Tuotannon väliavarastoksi nimitetään myös varastoa, joka on tuotannossa eri valmistusvaiheiden välillä

Sesonkivarasto on varasto, jolla pystytään pitämään kausiluonteisen kysynnän takia tuotanto tasaisena ja taataan se, että tuotetta on aina kysyntää vastaava määrä. Tämä auttaa välttämään turhilta lomautuksilta ja ylitöiltä.

Edellä mainittujen lisäksi varastoja voidaan luokitella myös erilaisten varastotyyppien mukaan seuraavasti:

- Ulkovarasto
- Lämmittämätön varasto
- Kylmävarasto
- Lämminvarasto
- Pakastevarasto
- Erikoisvarasto

2.4 Varastoinnin kustannukset

Yrityksessä varastointi on merkittävä kustannustekijä. (Logistiikan maailma, i.a.-b). Logistiikkakustannuksista puolet on kustannuksia, jotka johtuvat varastoihin sitoutuneen pääoman kustannuksista. Varastointia kehittämällä voidaan parantaa varastoinnin kustannustehokkuutta. Varastonpitokustannus on kustannus, joka riippuu varaston arvosta. Varastointikustannukset jaetaan yleisesti kolmeen eri aihealueeseen: pääomakustannus, varastotilan kustannus ja riskikustannus. Täydennyseräkustannus syntyy tilaus- ja lajinvaihtokustannuksista, sekä oston kertakustannuksista. Materiaalivarastoista muodostuu kustannuksia, jotka aiheutuvat pääosin teko-, toimitusvalvonta-, laskuntarkastus ja materiaalin vastaanottokustannuksista. Puutekustannukset johtuvat puutetilanteista, joita voivat aiheuttaa materiaalivarastoissa erillistoimitukset, erilaiset tuotantohäiriöt, liiallinen toimituksen kiirehtiminen tai jos oma toimitus myöhästyy.

Hokkanen ja Virtanen (2021, s. 172) kertovat, että usein ajatellaan varaston nopean kierroksen parantavan varastoon sitoutuneen pääoman tuottoa ja varastonhallintaa. Varaston kiertonopeuden kasvattamisella pyritään kasvattamaan yrityksen kannattavuutta, ja tämä onnistutaan saavuttamaan vain silloin, kun täydennyskustannukset pystytään pitämään kurissa. Suomessa yritysten varastoinnin lähtötilanne on ollut yleisesti ottaen varastointihaluihin ja pääomaa sitova.

2.5 Varastopaikkajärjestelmä

Sijoittelu varastossa liittyy varastopaikkajärjestelmään (Logistiikan maailma, i.a.-c). Paljon käytetyt järjestelmät perustuvat yleensä aktiivi- ja reservipaikkajärjestelmään, jossa tuotteiden keräily tapahtuu aktiivipaikoilta ja reservipaikat toimivat aktiivipaikkojen täydennysvarastona. Kaksi yleisemmin käytettyä järjestelmää ovat kiinteäpaikkajärjestelmä ja monipaikka- tai vaihtuvapaikkajärjestelmä. Kiinteäpaikkajärjestelmässä jokaisella varastossa olevalla nimikkeellä on oma ja muuttumaton paikka. Tämä järjestelmä on erityisen hyvä silloin, kun volyymit eivät juurikaan vaihdu. Volyymien vaihdellessa voi muodostua vakiopaikkoihin aika ajoin tyhjiä kohtia, jotka vähentävät järjestelmän tehokkuutta. Monipaikkajärjestelmässä nimikkeillä ei ole vakiopaikkoja, vaan tavara sijoitetaan varastopaikalle, joka satuu sillä hetkellä olemaan tyhjänä ja nimikettä voi sillä hetkellä olla useammassa eri varastopaikassa. Tilankäytön kannalta monipaikkajärjestelmä on tehokas, jos volyymit vaihtelevat suuresti. Yksi yleinen ratkaisu on käyttää näiden kahden järjestelmän yhdistelmää, tällöin aktiivipaikoilla käytetään kiinteäpaikkajärjestelmää ja reservipaikoilla monipaikkajärjestelmää. Tämä nopeuttaa tuotteiden keräilyä, koska usein käytetyt nimikkeet löytyvät samoilta paikoilta ja myös reservipaikkojen tilankäyttö on tehokasta.

2.6 Hyllystöratkaisut

Hyllystöratkaisuja mietittäessä on tärkeää tutkia ja tunnistaa, kuka ja kuinka varastoa käytetään. (Logistiikan maailma, i.a.-d). Jos varastossa liikkuva tavara on pääosin kuormalavoilla, voi koko varasto koostua pelkistä kuormalavahyllyistä ja esimerkiksi juuresten varastointi voi tapahtua hyllyttömästi.

Erilaisia hyllystöratkaisuja ovat:

- Hyllytön varastointi
- Kuormalavahyllyt
- Syväkuormaushyllyt
- Läpivirtaushyllyt
- Pientavarahyllyt
- Siirtohyllyt

- Pitkän tavaran hyllyt
- Puutavarahyllyt
- Pystykarusellit
- Vaakakarusellit

2.6.1 Varastohallintajärjestelmä

Sähköisen varastohallinnan käyttöönottoaminen on perusteltua, kun varastossa olevien tuotteiden paikkojen ja määrien muistaminen on hankalaa (Ståhl, 2011, s. 56). Sähköiseen järjestelmään siirtymistä kannustaa myös se, jos yrityksessä työskentelee useampia henkilöitä. Yhden miehen yrityksissä, joissa tuotemäärät ovat pieniä ja sairaslomilla ei ole tarvetta sijaisille, on silloin kustannustehokkain ja halvin varastohallintajärjestelmäjärjestelmä Excel-taulukkolaskentaohjelma.

Varastohallintajärjestelmiä on erilaisia, ja ne nimensä mukaisesti keskittyvät varastojen hallintaan ja logistiikkaan. (Fikuro, i-a.). Valtaosissa pk-yrityksissä varastohallintajärjestelmä on yleensä yksi osa laajempaa ERP-järjestelmää, jolloin varastohallinnan tallentamat tiedot saadaan hyödynnettyä myös laskutuksen ja ostojen ohjaamisessa.

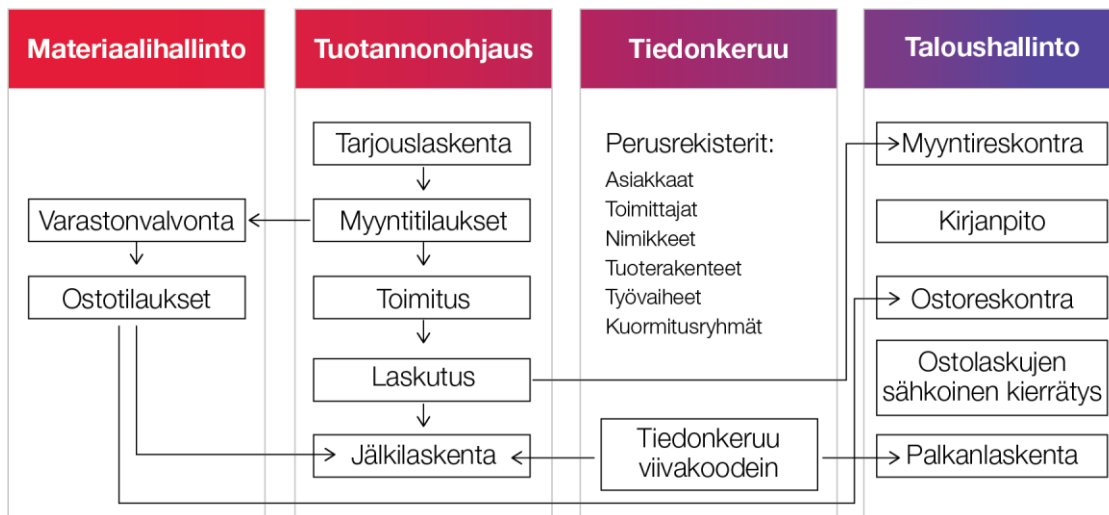
Varastojärjestelmien avulla on tarkoitus ohjata seuraavia toimintoja (Logistiikan maailma, i-a.-e):

- materiaalin ja tuotteiden siirto
- vastaanotto
- hyllytys
- keräily
- pakkaus ja
- toimitus.

Viivakoodit ja viivakoodienlukijat ovat varastohallinnassa yleinen tapa kirjata tuotteiden tilaus-toimitusketjun eri vaiheita. Erilaisia tapoja on myös käyttää RFID- älytarroja tai erilaisia puheohjausteknologioita. Nämä tavat auttavat käyttämään pääomaa, henkilöstöä ja materiaalia tehokkaammin ja turha työ vähenee.

2.6.2 C9000-toiminnanohjausjärjestelmä

Opinnäytetyön kohdeyrityksessä on käytössä CGI:n tarjoama C9000-toiminnanohjausjärjestelmä. C9000-toiminnanohjausjärjestelmä on tarkoitettu teollisuuden toimialalle ja sitä käytetään esimerkiksi metalli-, muovi-, kumi-, puu- ja suunnitteluteollisuuden aloilla (CGI, i.a.). Ohjelmisto on yksinkertainen ja sisältää hyvin kattavat graafiset raportit, joilla on mahdollista seurata yrityksen kuormittavuutta ja kannattavuutta. Sieltä saa tulostettua kattavia raportteja ja tulosteita useilla eri kielillä. Ohjelmisto on luotu eri osista, joista voi ottaa käyttöön ne osat, joita tarvitsee. Se on jaettu neljään eri osa-alueeseen, ja jokaisen pääosa-alueen alla on erilaisia moduuleja, joita voi tarvittaessa liittää ohjelmaan myös jälkikäteen (kuvio 3).



Kuvio 3. C9000 erilaiset moduulit (CGI, i.a.).

Kuviossa 4 on kuva toimeksiantajayrityksen käyttämän ERP-ohjelman alkuvalikosta, ja siinä näkyvät tarkemmin eri moduulit. Kun jotain moduulia ei ole käytössä, näkyy se

haaleana näkymässä, kuten kuviossa 4 rakenteet-moduuli, joka otettiin opinnäytetyössä myös käyttöön.



Kuvio 4. C9000 aloitusnäkö (Honkajoki Works Oy, 2024).

3 VARARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN

Kohdeyrityksessä varastohallintajärjestelmän käyttöönotossa ja varastopaikkamerkin-
nöissä hyödynnettiin teoriaosuudessa läpikäytyä tietoa. Opinnäytetyön puitteissa suoritet-
tiin myös pienimuotoista layout-suunnittelua kohdeyrityksen ulkovaraston osalta. Tarkoi-
tuksena oli tehostaa varaston käyttöastetta ja saada enemmän lavapaikkoja. Ulkovaraston
layout-suunnittelua käytettiin Autocad ohjelmaa.

3.1 Nykyinen varasto ja varastohallinta

Yrityksen kasvanut toiminta ja laajentunut tuotevalikoima on tuonut varastoinnissa eteen
ongelman, että varaston koko on kasvanut ja lukua tehdyistä polttoleikkeistä on vaikea pi-
tää. Varastohallinta on suurimmaksi osaksi ollut työntekijöiden itse tekemien Excel-taulu-
koiden ja visuaalisen havainnoinnin varassa, ja tämä on johtanut siihen, että samoja osia
oli kertynyt moneen eri paikkaan. Tämä rasitti pientä varastotilaa ja kasvatti varaston arvoa
tarpeettomasti. Ongelman aiheutti myös se, että työntekijöiden omista listoista oli vaikea
saada reaaliaikaista tietoa välitettäväksi tuotannossa eri työvaiheiden välillä ja valmistuk-
sesta vastaaville esimiehille.

3.2 Varastoitavat tuotteet

Kohdeyrityksen varasto käsittää noin 1500–2000 eri nimikettä ja lisäksi tuotteiden valmis-
tukseen tarvittavat raaka-aineet. Varastoissa säilytetään pääasiassa tuotteiden valmistuk-
sessa tarvittavia polttoleikkeitä, aihioita ja tuotteiden valmistukseen vaadittavia tilattavia
komponentteja, kuten ruuvit, hydraulikkakomponentit ja erilaiset tilattavat kulutusosat har-
joihin, auroihin ja kauhoihin. Ulkovarastoissa ovat pääosin valmistukseen tarvittavat levyta-
vara, putki/tankotavara, lattateräket ja ainesputket.

3.3 Varastohallintaohjelmiston käyttöönotto

Ohjelman käyttöönotto alkoi alkuvaraston määrittämisellä, että päästäisiin käsitykseen
siitä, mitä varasto sisälsi. Tämä osoittautui todella aikaa vieväksi osuudeksi. Tuotteet kir-
jattiin Excel-taulukoon, josta ne voitiin siirtää suoraan ohjelmaan. Excel-taulukossa pystyi

kirjaamaan osalle tietoja, jotka siirtyvät suoraan järjestelmään. Kuviossa 5 on esimerkki Excel-taulukosta, jossa ohjelmaan pystytään kirjaamaan erilaisia tietoja. Nämä auttavat tulevaisuudessa eri raporttien tulosteissa ja jaottelemaan tuotteita.

Tuotenro	Kuvaus	Nimi2	TilYks	VarYks	Ahinta	HintaYks	VarPaikka1
1075C-02-1	Kotelon päädyt	8 mm/355	KPL	KPL	0	1	A30.2
1075C-05	Korvake	16 mm/355	KPL	KPL	0	1	A30.2
1075C-06-10	Jousialapää sarana	10 mm/355	KPL	KPL	0	1	A35.0
1075C-06-11	Holkki	50/25x80	KPL	KPL	0	1	A41.2
1075C-07-11	Tukikaaret	10 mm/355	KPL	KPL	0	1	A30.5
1075C-07-12	Tukikaaret	10 mm/355	KPL	KPL	0	1	B42.2
1075C-09-1	Holkki	80/51x80	KPL	KPL	0	1	A39.2
1075C-09-2	Holkki	80/51x80	KPL	KPL	0	1	A39.2
1075C-09-3	Tappi 50 mm	pituus 570 mm	KPL	KPL	0	1	A39.2
1075C-09-4	Holkki	66/40x60	KPL	KPL	0	1	A39.2

Kuvio 5. Esimerkki Excel-taulukosta (Honkajoki Works Oy, 2024).

Selitykset kuvion 5 lyhenteille:

- Tuotenro – Tuotenumero
- Kuvaus – Nimikenttä1
- Nimi2 – Nimikenttä2
- TilYks – Tilausyksikkö
- VarYks – Varastoyksikkö
- Ahinta – Ostohinta
- HintaYks – Hintayksikkö. A-hinnan laskentayksikkö, 1=määrä, 2=pituus ja 3=paino
- VarPaikka1 = Tuotteelle annettava varastopaikan tunnus

Tunnus Kopioi 4001-06

Nimi Välilevy

← → 10mm/355

HS-koodi

Piirustusnumero

Edellinen tunnus

Lisää **Muuta** **Poista**

Tuotteen asiakkaat **Tuotteen toimittajat** **Lisätiedot**

Viim. vaiheistus **Tuoteinfo**

Tuotetyppi 1 **Raaka-aineet**

Materiaaliryhmä 840 **Puolivalmisteet/Ki**

Tuoteryhmä 841 **PV/PHW10**

Varastoyksikkö KPL **Kappale**

Tilausyksikkö KPL **Kappale**

Hukka-% 0,00

Painokerroin 0,000

Alakerroin 0,000

Oletusostomäärä 0,00

Hälytysraja 0,00

Toimitusaika (pv) 0

Pakkausmäärä 0,00

Viimeinen ostohinta 2,52

Keskihinta (osto) 0,00

Ostohinta 0,00

Viimeinen alihankintahinta 0,00

Viimeinen myyntihinta 0,00

Keskihinta (myynti) 0,00

Myyntihinta 0,00

Urakkahinta 0,00

Omakustannushinta 2,52

Varastosaldot

Varasto	Saldo	Tilattu	Varattu
1 PVV2	8		0

Tilattu 0

Varattu 0

Inv.Ero 0

Inv.Pvm 26.07.2001

Saldo 8

A-hinnan laskentayksikkö ☒ Määrä ☐ Pituus/neliö ☐ Paino

Alv-koodi F 24,00%

Kustannuspaikka

Ostokustannuspaikka

1 Perustiedot 2 Lisätiedot 3 Tilattu 4 Varattu 5 Tuotannossa 6 Materiaalin käyttö 7 Tarjoukset 8 Myynnit 9 Ostot 10 Myyntitilit

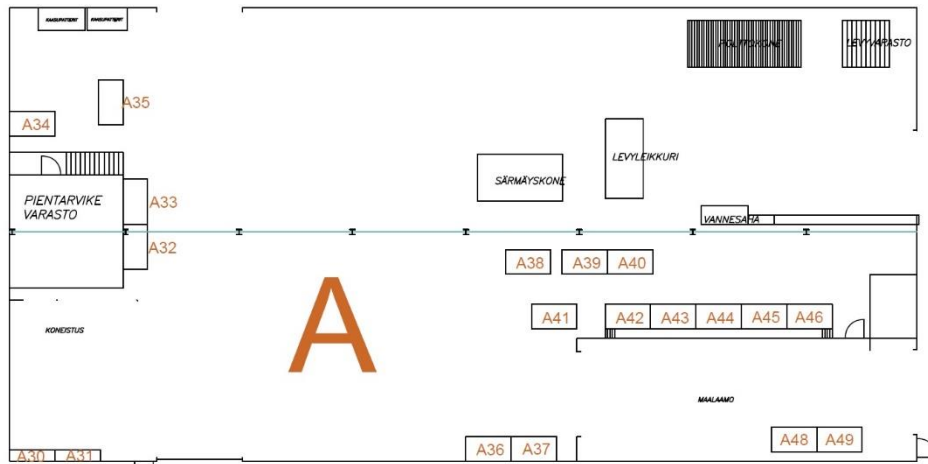
Kuvio 6. Järjestelmään kirjattu tuote (Honkajoki Works Oy, 2024).

Kuviossa kuusi on esimerkki ohjelmaan kirjatusta tuotteesta. Ohjelmassa pystyy halutesaan asettamaan tuotteelle erilaisia tietoja, joiden avulla tuotteelle saa laskettua tarkasti rahallisia arvoja niin valmistuksen, myynnin ja ostamisen osalta.

3.4 Varastopaikkojen merkitseminen

Alkuvaraston määrittämisen jälkeen oli tärkeää suunnitella varastopaikat ja tapa, jolla osat tulevaisuudessa merkittäisiin. Yrityksessä hyllyt oli ennen merkitty kirjaimilla, ja tämä osoitautui liian epätarkaksi tavaksi. Varastotilaa yrityksessä on tuotantohallin sisällä, erillisessä varastohallissa ja pihalla hyllyissä, joissa varastoidaan pääsääntöisesti raaka-aine. Varastopaikkamerkinnästä oli tärkeää ilmetä heti, missä kyseinen varastohylly tai -paikka sijaitsi ja millä hyllytasolla. Työssä jaoteltiin alueet juoksevilla aakkosilla. Tuotantohalli on A, varastohalli B jne. Hyllynumerointi aloitettiin kolmestakymmenestä, että jäi mahdollisuus tehdä muutoksia hyllymäärään tai järjestykseen, niin ettei koko numerointia tarvitse tehdä

uudelleen. Esimerkki varastomerkinästä on A30.1, jossa A merkitsee varastoaluetta (tuotantohalli), numero 30 on hyllynnumero ja pisteen jälkeinen numero on hyllytaso. Kuviossa 7 on esimerkki hyllynumeroinnista. Tulevaisuudessa yrityksen on tarkoitus tulostaa vakio- tuotteista viivakoodit hyllyihin, mikä helpottaa varastokirjausten tekoa niiden osalta.



Kuvio 7. Esimerkki hyllynumeroinnista tuotantotiloissa (Honkajoki Works Oy, 2024).

3.5 Varastohallinnan selainkäyttöinen lisäosa

Opinnäytetyössä otettiin käyttöön yrityksen käyttämän ERP:n rinnalle selainpohjainen varastohallintalisäosa. Ohjelma toimii verkossa ja siinä tehdyt muutokset päivittyvät myös pääohjelmaan. Lisäosa on suunniteltu käytettäväksi puhelimella/tabletilla. Sieltä pystyy esimerkiksi tarkistamaan tuotteiden varastosaldot, muuttamaan varastopaikkaa, tarkistamaan tuotteiden saldot, kirjaamaan ostolaskut ja tekemään inventoinnin. Ohjelma on todella selkeä ja yksinkertainen käyttää, ja siksi se sopii tuotannon käytettäväksi todella hyvin. Kuviossa 8 on lisäosan päävalikon näkymä. Ohjelma tukee myös viivakoodin lukijaa,

jolla hyllytyksestä saatiin nopeampaa ja kirjauksesta sattuvat virheet pois. Kuviossa 9 on esitetty, miltä näyttää varastokirjaus ohjelmassa.



Kuvio 8. Selainpohjaisen varastohallinnan aloitusvalikko (Honkajoki Works Oy, 2024).

HYLLYTYS	
Työnumero / Positio	
Tuotekoodi	40-20-250 sylinteri 40/20x250 Varastosaldo: 2 Löytyy varastopaikasta: PROJ
Saldomuutos	Lisätään varaston saldoa
Varastopaikka	PROJ - Ostokomponenttivarasto/laak. Ostokomponenttivarasto/laak.
Määrä	2 Varastopaikassa: 2 KPL
Tallenna	

Kuvio 9. Selainpohjaisen varastohallinnan varastokirjaus (Honkajoki Works Oy, 2024).

3.6 Tuoterakenteet

Yrityksessä otettiin opinnäytetyön yhteydessä pääohjelmassa oleva tuoterakennemuodi käyttöön varastohallinnan tueksi (kuvio4). Ominaisuus osoittautui hyvin hyödylliseksi varastohallinnan kannalta, koska laaditun tuoterakenteen jälkeen ohjelma osaa itse liittää uusiin tilauksiin siihen tarvittavat osat varastosta, ja kun tuote on toimitettu, päivittää ohjelma uudet varastosaldot. Ohjelmasta näkee myös tuotteeseen varatut materiaalit. Tarkein kirjatulla tuotteella saadaan myytävistä tuotteista kattavat raportit, kuten tuotteiden ja työvaiheiden kuormitus, kustannukset ja hukkaprosentit tuotteiden valmistuksesta. Kuviossa 10 on esimerkki kohdeyrityksen valmistaman lumiauran rakennepuusta. Rakennepuusta saa helposti tulostettua muun muassa varastoraportin, missä näkee tuotteen käyttämien ohjelmaan kirjattujen raaka-aineiden varastosaldot.

Päärakenteet tunnusjärjestyksessä

1079B-00

▼

...

1	2	3	4	5	6	7	8	9	+
1079B-00 - 1079B-00/AuraLS6000/3600/1200									
└ 1075S-00-1200 - 1075S-00-1200/siipi 1200									
┌ 1075S-01-1200 - Aihio, 6 mm/355									
┌ 1075S-02-1200 - Kotelo, 8 mm/355									
┌ 1075S-02-1200-1 - Kotelon pääty, 8 mm/355 siipi 1200									
┌ 1075S-02-1200-2 - Kotelon pääty, 8 mm/355 siipi 1200									
┌ 1075S-02-1200-4 - Kotelon päädyt, 8 mm/355 siipi 1200									
┌ 1075S-02-1200-5 - Kotelon päädyt, 8 mm/355 siipi 1200									
┌ 1075S-03-1200 - Kotelo latat, 16 mm/355									
┌ 1075S-03-1200-1 - Kotelolatat, 16 mm/355									
┌ 1075S-03-1200-2 - Kotelolatat, 16 mm/355									
┌ 1075S-06-1200 - Tukikaaret, 10 mm/355									
┌ 1075S-06-1200-1 - Tukikaaret, 10 mm/355									
┌ 1075C-10-1 - Holkki, 12 mm/400									
┌ 1075S-07-1200 - Holkki, 80/50x400									
┌ 1075S-07-1200-1 - Holkki, 66/40x60									
┌ 1075S-07-1200-2 - Akseli 40 mm, pituus 150 mm									
┌ 1075S-07-1200-3 - Holkki, 66/40x40									
└ 1075C-08-1200-00/Jousi - Jousikokoonpano									
┌ 1075S-05-1200-1 - Holkki, 50/25x80									
┌ Auranjousi - Kierrejousi, 350mm									
┌ 1075S-08-1200-1 - Kierretanko M24									
┌ 1075S-08-1200-3 - Laippa, 75/26x12									
└ 1075S-05-1200-00-1/Jousisarana - Jousisarana siipi									
└ 1075S-04-1200-00-1/Terärunko - Terärunko 1200mm									
┌ VTK1270 - Verkkoterä kulmalla 1270									
┌ 1075S-04-1200-4 - Latta, 10x40x1120									
┌ 1075S-04-1200-5 - Terälatta, 12 mm/355									
┌ 4000-56 - Terän kiinnityskorvake, 16 mm/355									
└ 1079B-00-1 - 1079B-00-1/keskiaura/3600									
┌ 1079B-01 - Aihio, 6 mm/355									
┌ 1079B-02 - Kotelo, 8 mm/355									
┌ 1079B-03-1 - Kotelolatta, 16 mm/355									
┌ 1079B-03-2 - Kotelolatta, 16 mm/355									
┌ 1079B-03-3 - Kotelolatta, 16 mm/355									
┌ 1079B-08-1 - Rungontoppari, 12 mm/355									
┌ 1079B-08-2 - Tukilevy, 20 mm/355									
└ 1076A-08-00 - 1076A-08-00/Tukijalka runko									
┌ 1076A-08-2 - Tukijalan runko, 10 mm/355									
┌ 1076A-08-1 - Tukipala, 10 mm/355									
┌ 1077A-05-1 - Alakorvake, 20 mm/355									
┌ 1077A-05-2 - Yläkorvake, 20 mm/355									
┌ 1077A-05-3 - Välituki, 20 mm/355									
┌ 1075C-09-1 - Holkki, 80/51x80									

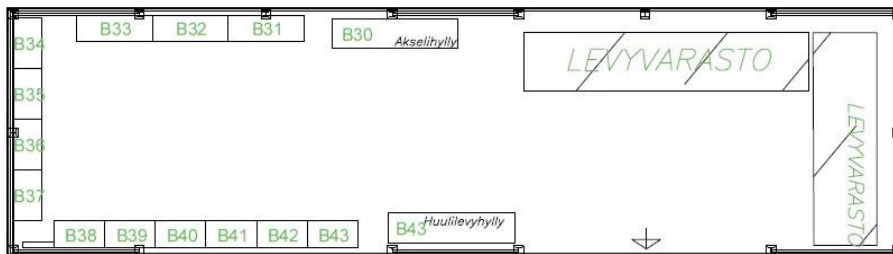
Kuvio 10. Lumiauran rakennepuu (Honkajoki Works Oy, 2024).

3.7 Ohjelmistoon liittyvät ongelmat

Pääohjelmiston käytön opettelu vei paljon aikaa, koska toiminnot ovat piilotettuina useiden alavetovalikoiden takana ja ohjelman käyttämien käsitteiden sisäistäminen vei aikaa. Tuoterakenteen sisältämistä osista ei ohjelmassa pystynyt suoraan tulostamaan viivakoodilistaa, ja se aiheutti päänaivaa, koska viivakoodilistaus piirustuskansion loppuun oli yhtenä tavoitteena. Lopuiksi tuotteen viivakoodiosalistan tulostamiseen löytyi ratkaisu hyödyntämällä ohjelman käyttämiä tuotetyyppi- ja materiaalityyhmätoimintoja.

3.8 Ulkovaraston logistiikan kehittäminen

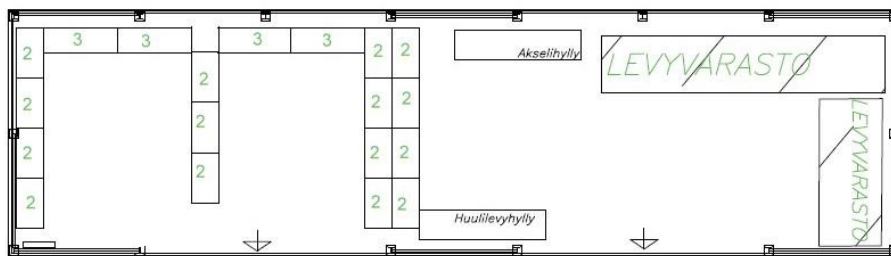
Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli tehdä nykyisestä ulkovarastosta tulevaisuudessa toteutettava layout-suunnitelma. Nykyinen varastonlayout käsittää tuotannon nykyisen tuotannon tarpeisiin liian vähän lavapaikkoja ja lavoja kertyy varastohallin lattialle tukkien kulun hyllyille. Kuviossa 11 on ulkovaraston tämänhetkinen layout.



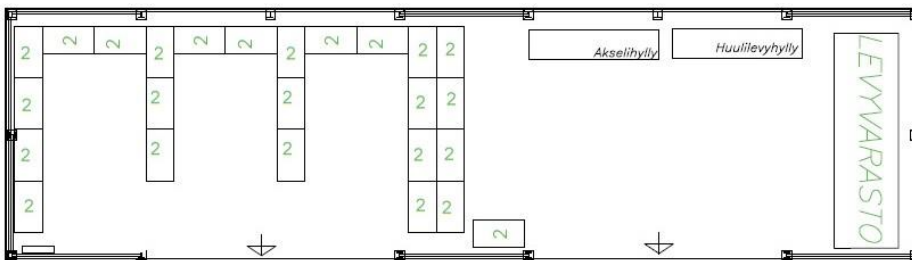
Kuvio 11. Ulkovaraston nykyinen layout (Honkajoki Works Oy, 2024).

Kuvioissa 12 ja 13 ovat ehdotelmat uudeksi layoutiksi. Kummassakin uudessa varastolayoutehdotelmassa varastohalli jaettaisiin kahteen osaan, koska varastohallissa on kaksi 10 metriä leveää ovivälikkää, joka sen mahdollistaa. Varastohyllyjen välit on mitoitetu niin, että trukin ja lavan yhteispituuteen on lisätty vielä varmuudeksi noin 2 metriä lisätilaa, näin varastosta saadaan tilava ja turvallinen käyttää. Varastokuvioihin piirrettyjen hyllyjen sisällä olevat numerot tarkoittavat lavapaikkamäärää per trukkilavahylly. Kuvion 12

mukaisessa ehdotelmassa olisi 168 lavapaikkaa ja toisessa ehdotelmassa 200 lavapaikka. Eniten kannatusta sai kuvion 12 mukainen ehdotelma, koska varastossa on tärkeää olla kolmen lavapaikan kokoisia trukkilavahyllyjä. Niissä onnistuu leveiden kauhanaihioiden säilytys, ja erikoislevyjen säilytystila ei saa pienentyä. Kuvion 13 suunnitelmassa olisi hyvää akseli- ja huulilevyhyllyjen käyttö, mutta koska levyille varattua säilytystilaa olisi jouduttu pienentämään, niin sitä ei hyväksytty.



Kuvio 12. Ulkovaraston layout-ehdotelma 1 (Honkajoki Works Oy, 2024).



Kuvio 13. Ulkovaraston layout-ehdotelma 2 (Honkajoki Works Oy, 2024).

4 YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli saada Honkajoki Works Oy:lle käyttöönotettua varastohallintajärjestelmä, joka on osana yrityksen käyttämää ERP-järjestelmää, ja suunnitella varastohalliin uusi layout. Työ eteni alkuhaasteiden jälkeen hyvin. Alkuhaasteita olivat C9000 ohjelmistolisenssien asentaminen ja järjestelmän päivitys. Tämän jälkeen saatiin aloitettua itse järjestelmän käyttöönotto yhdessä CGI:n teknisen tuen kanssa. Heidän avullaan käytiin läpi ohjelman toimintaa ja saatiin Microsoft Teamsin välityksellä kattava käyttöopastus. Se nopeutti järjestelmän käyttöönottoa huomattavasti, kun kaikkea ei tarvinnut opetella itse kokeilemalla. Ohjelmistoon lisättiin moduuli, joka käsitteli tuoterakenteita ja varaston hallintaa. Varastojärjestelmän käyttöönotto oli helppo aloittaa, koska opinnäytetyön tekijä on työskennellyt yrityksessä useamman vuoden, joten tavaroiden säilytyspaikat ja varastoruutit olivat tuttuja jo entuudestaan. Työn tekeminen osoittautui kuitenkin haastavammaksi kuin aluksi oli ajateltu, koska alkuvarasto rajauksista huolimatta käsitti useamman sata nimikettä ja osassa tuotteissa oli puutteellinen varaosanumero, jonka takia osia joutui selvittämään piirustuksista, että saataisiin kirjaukset onnistuneesti järjestelmään.

Lopputulokseksi saatiin toimiva varastohallintajärjestelmä, jota yritys pystyy hyödyntämään. Yrityksen tarkoituksena on vielä järjestää koulutustilaisuus, jossa koko järjestelmä esitellään työntekijöille ja opastetaan tarvittaessa sen käytössä. Tarkoitus on myös tehdä selkeät opastekuvat, joilla helpotetaan järjestelmän käyttöönottoa ja saadaan työntekijät paremmin mukaan järjestelmän käyttöön.

5 POHDINTA

Työn alussa oli tarkoitus, että muutetaan varaston layoutia, mutta siitä ajatuksesta jouduttiin luopumaan, koska yrityksessä oli juuri kausisesonkituotteiden valmistus meneillään, ja sen takia siihen ei ollut resursseja ja opinnäytteen puitteissa loppui aika kesken, joten päädyttiin rajaamaan opinnäytetyö koskemaan vain varastohallintajärjestelmää ja varastolayoutin suunnittelua.

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää erilaisten varastohallintajärjestelmien mahdollisuutta yrityksessä ja niiden yhteensopivuutta käytössä olevan ERP-järjestelmän kanssa. Nykyinen varastohallintajärjestelmä ei sisällä ollenkaan tekoälyä, vaan perustuu laskukaavoihin ja käyttäjän tekemiin kirjauksiin, ja sen takia se on hieman työläs ja vaatii aina yhden ihmisen tekemään kirjauksia ja ylläpitämään järjestelmää.

LÄHTEET

CGI. (i.a.). *C9000-toiminnanohjausjärjestelmä*. <https://www.cgi.com/fi/fi/tuoteratkaisut/c9000-toiminnanohjausjarjestelma>

Fikuro. (i.a.). *Varastonhallinta: täydellinen opas pk-yritykselle*. <https://fikuro.visma.fi/varastonhallinta/#varastonhallintajarjestelma>

Hokkanen, S., & Virtanen, S. (2021). *Varastonhoitajan käsikirja*. Sho Business Development.

Logistiikan maailma. (i.a.-a). *Varastotyytit ja -tekniikka*. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastotyytit-ja-teknikka/>

Logistiikan maailma. (i.a.-b). *Varastointikustannukset*. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastointikustannukset/>

Logistiikan maailma. (i.a.-c). *Varastohyllyt*. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastohyllyt/>

Logistiikan maailma. (i.a.-d). *Hyllystöratkaisut, trukit, kuljettimet ja elevaattorit*. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastotilojen-suunnittelu/hyllystot-trukit-kuljettimet-ja-elevaattorit/>

Logistiikan maailma. (i.a.-e). *Varastonhallintajärjestelmät*. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastonhallintajarjestelmat/>

Ståhl, S. (2011). *Varastoalan ammattilaiseksi*. Opetushallitus.